



IPW
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: **Minoru MIYATAKE**

Group Art Unit: **2879**

Serial No.: **10/743,421**

Examiner: **SANTIAGO, MARICELI**

Filed: **December 23, 2003**

Confirmation No.: **7515**

For: **OPTICAL ELEMENT, AS WELL AS POLARIZED-LIGHT-EMITTING
SURFACE LIGHT SOURCE AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

April 30, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-377115, filed on December 26, 2002

In support of this claim, the requisite certified copy of each of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,

WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP

Nicolas E. Seckel

Reg. No. 44,373

Attn. Docket No.: **032204**
1250 Connecticut Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
NES/ya



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 6 日
Date of Application:

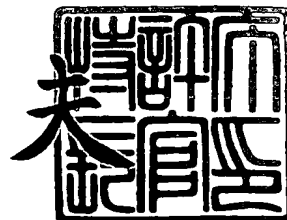
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 7 7 1 1 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 7 7 1 1 5]

出 願 人 日 東 電 工 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 021226P256

【提出日】 平成14年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社
 内

 【氏名】 宮武 稔

【特許出願人】

 【識別番号】 000003964

 【氏名又は名称】 日東電工株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100074332

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤本 昇

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109427

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 活人

【選任した代理人】

 【識別番号】 100114421

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 薬丸 誠一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100114432

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中谷 寛昭



【選任した代理人】

【識別番号】 100114410

【弁理士】

【氏名又は名称】 大中 実

【選任した代理人】

【識別番号】 100117204

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩田 徳哉

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 022622

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学素子及びこれを用いた偏光面光源並びにこれを用いた表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透光性樹脂と、前記透光性樹脂に分散分布され、前記透光性樹脂とは複屈折性の相違する微小領域部とを具備して板状に形成されており、

前記透光性樹脂及び／又は前記微小領域部中に、少なくとも 1 種以上の発光性材料を含有することを特徴とする光学素子。

【請求項 2】 前記発光性材料は、紫外光又は可視光を吸収して可視光を発光する蛍光材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。

【請求項 3】 前記発光性材料は、紫外光又は可視光を吸収して可視光の燐光を発光する蓄光材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。

【請求項 4】 前記微小領域部は、液晶性材料、若しくは、液晶相を冷却固定したガラス状態の材料、又は、重合性液晶の液晶相をエネルギー線により架橋固定した材料によって形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の光学素子。

【請求項 5】 前記微小領域部は、ガラス転移温度が 5 0℃以上の液晶ポリマーからなり、前記透光性樹脂のガラス転移温度よりも低温でネマチック液晶相を呈することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の光学素子。

【請求項 6】 前記微小領域部と前記透光性樹脂との屈折率差について、当該屈折率差が最大値を示す前記微小領域部の軸方向の屈折率差を $\Delta n 1$ とし、前記最大値を示す軸方向に直交する軸方向の屈折率差を $\Delta n 2$ 及び $\Delta n 3$ とした場合、

$$0.03 \leq \Delta n 1 \leq 0.5$$

$$0 \leq \Delta n 2 \leq 0.03$$

$$0 \leq \Delta n 3 \leq 0.03$$

であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の光学素子。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 のいずれかに記載の光学素子と、

当該光学素子に含有された発光性材料を励起し得る波長の光を出射する光源と

を備えることを特徴とする偏光面光源。

【請求項 8】 前記光源から出射した光を前記光学素子に導くための透光性材料から形成された導光体を更に備えることを特徴とする請求項 7 に記載の偏光面光源。

【請求項 9】 前記光源は、エレクトロルミネッセンス素子から構成されていることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の偏光面光源。

【請求項 1 0】 請求項 7 から 9 のいずれかに記載の偏光面光源を備えることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学素子及びこれを用いた偏光面光源並びにこれを用いた表示装置に関し、特に、入射光を介して励起発光した光を、表裏面の少なくとも一方から所定の振動面を有する直線偏光として出射し得る光学素子及びこれを用いた偏光面光源並びにこれを用いた表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、液晶表示装置のいわゆるバックライトに用いられるサイドライト型導光板として、透光性樹脂板に酸化チタンや硫酸バリウム等の高反射率顔料含有の反射ドット等からなる光出射手段を設け、当該光出射手段を介して、樹脂板内の全反射による伝送光を散乱等によって樹脂板の表裏の一方より出射させるようにしたものが知られている。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、前記構成を有する導光板からの出射光は、殆ど偏光特性を示さない自然光であるため、液晶表示に際しては、前記出射光を偏光板を介して直線偏光に変換する必要がある。従って、当該偏光板による光の吸収損失が生じるため、光の利用効率が 5 0 % を越えることができないという問題があった。

【 0 0 0 4 】

そこで、このような問題を解決するべく、いわゆるブリュースター角を利用し

て直線偏光を得る偏光分離手段や、位相差板を利用した偏光変換手段などを用いて光の利用効率向上を図った種々のバックライトが提案されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3、特許文献 4、特許文献 5、特許文献 6、特許文献 7、特許文献 8、特許文献 9、特許文献 1 0、特許文献 1 1、特許文献 1 2 及び特許文献 1 3 参照）。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開平 6 - 1 8 8 7 3 号公報

【特許文献 2】

特開平 6 - 1 6 0 8 4 0 号公報

【特許文献 3】

特開平 6 - 2 6 5 8 9 2 号公報

【特許文献 4】

特開平 7 - 7 2 4 7 5 号公報

【特許文献 5】

特開平 7 - 2 6 1 1 2 2 号公報

【特許文献 6】

特開平 7 - 2 7 0 7 9 2 号公報

【特許文献 7】

特開平 9 - 5 4 5 5 6 号公報

【特許文献 8】

特開平 9 - 1 0 5 9 3 3 号公報

【特許文献 9】

特開平 9 - 1 3 8 4 0 6 号公報

【特許文献 1 0】

特開平 9 - 1 5 2 6 0 4 号公報

【特許文献 1 1】

特開平 9 - 2 9 3 4 0 6 号公報

【特許文献 1 2】

特開平 9 - 3 2 6 2 0 5 号公報

【特許文献 1 3】

特開平 1 0 - 7 8 5 8 1 号公報

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、斯かる従来のバックライトでは、十分な偏光が得られないと共に、偏光方向の制御も困難であるため、実用性に乏しいという問題があった。

【0 0 0 7】

本発明は、斯かる従来技術の問題点を解決するべくなされたものであり、入射光を介して励起発光した光を、表裏面の少なくとも一方から所定の振動面を有する直線偏光として出射し得ると共に、その偏光方向（振動面）も任意に制御可能な光学素子及びこれを用いた偏光面光源並びにこれを用いた表示装置を提供することを課題とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するべく、本発明は、請求項 1 に記載の如く、透光性樹脂と、前記透光性樹脂に分散分布され、前記透光性樹脂とは複屈折性の相違する微小領域部とを具備して板状に形成されており、前記透光性樹脂及び／又は前記微小領域部中に、少なくとも 1 種以上の発光性材料を含有することを特徴とする光学素子を提供するものである。

【0 0 0 9】

請求項 1 に係る発明によれば、従来のように透光性樹脂に反射ドット等からなる特別の光出射手段を設ける必要が無く、入射した励起光によって光学素子内部（発光性材料）で発光した光を、所定の振動面を有する直線偏光として外部に出射することが可能である。また、光学素子の設置角度に応じて（後述する $\Delta n 1$ 方向を何れに設定するかに応じて）直線偏光の偏光方向（振動面）を任意に設定可能である。

【0 0 1 0】

より具体的に説明すれば、側面又は表裏面から光学素子内部に入射した励起光

によって励起発光した光の大部分は、光学素子と空気との屈折率差に応じて空気界面で全反射され、光学素子内で伝送される。斯かる伝送光の内、微小領域部と透光性樹脂との屈折率差が最大値 ($\Delta n 1$) を示す前記微小領域部の軸方向 ($\Delta n 1$ 方向) に平行な振動面を有する直線偏光成分が選択的に強く散乱されることになる。斯かる散乱光の内、全反射角よりも小さい角度で散乱した光は、光学素子から外部 (空気) に出射することになる。

【 0 0 1 1 】

ここで、透光性樹脂に微小領域部が分散分布されていない場合を考えれば、上記のような選択的な偏光散乱が生じないため、光学素子内の発光材料によって励起発光した光は、立体角の関係上、約 8 0 % が透光性樹脂内に閉じ込められて全反射を繰り返している状態である。

【 0 0 1 2 】

請求項 1 に係る発明によれば、前記閉じ込められた光が、微小領域部と透光性樹脂との界面における散乱により、全反射条件が崩れた場合にのみ光学素子外部に出射することになるため、微小領域部のサイズや分布率によって出射効率を任意に制御可能である。

【 0 0 1 3 】

一方、前記 $\Delta n 1$ 方向の散乱において全反射角よりも大きい角度で散乱した光、微小領域部に衝突しなかった光、及び、 $\Delta n 1$ 方向以外の振動面を有する光は、光学素子内に閉じ込められて全反射を繰り返しつつ伝送され、光学素子内の複屈折位相差等により偏光状態も解消され、 $\Delta n 1$ 方向条件を満足して ($\Delta n 1$ 方向に平行な振動面を有する直線偏光となって) 出射する機会を待つことになる。以上の動作が繰り返されることにより、結果的に、光学素子から所定の振動面を有する直線偏光が効率良く出射されることになる。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、請求項 2 に記載の如く、前記発光性材料は、紫外光又は可視光を吸収して可視光を発光する蛍光材料とされる。

【 0 0 1 5 】

或いは、請求項 3 に記載の如く、前記発光性材料は、紫外光又は可視光を吸収

して可視光の燐光を発光する蓄光材料とすることも可能である。

【0016】

また、好ましくは、請求項4に記載の如く、前記微小領域部は、液晶性材料、若しくは、液晶相を冷却固定したガラス状態の材料、又は、重合性液晶の液晶相をエネルギー線により架橋固定した材料によって形成される。

【0017】

或いは、請求項5に記載の如く、前記微小領域部は、ガラス転移温度が50℃以上の液晶ポリマーからなり、前記透光性樹脂のガラス転移温度よりも低温でネマチック液晶相を呈するように構成される。

【0018】

また、好ましくは、請求項6に記載の如く、前記微小領域部と前記透光性樹脂との屈折率差について、当該屈折率差が最大値を示す前記微小領域部の軸方向の屈折率差を Δn_1 とし、前記最大値を示す軸方向に直交する軸方向の屈折率差を Δn_2 及び Δn_3 とした場合、

$$0.03 \leq \Delta n_1 \leq 0.5$$

$$0 \leq \Delta n_2 \leq 0.03$$

$$0 \leq \Delta n_3 \leq 0.03$$

とされる。

【0019】

また、本発明は、請求項7に記載の如く、請求項1から6のいずれかに記載の光学素子と、当該光学素子に含有された発光性材料を励起し得る波長の光を出射する光源とを備えることを特徴とする偏光面光源としても提供される。

【0020】

好ましくは、請求項8に記載の如く、前記偏光面光源は、前記光源から出射した光を前記光学素子に導くための透光性材料から形成された導光体を更に備えるように構成される。

【0021】

前記光源は、例えば、請求項9に記載の如く、エレクトロルミネッセンス素子から構成することができる。

【0022】

さらに、本発明は、請求項10に記載の如く、請求項7から9のいずれかに記載の偏光面光源を備えることを特徴とする表示装置としても提供される。

【0023】**【発明の実施の形態】**

以下、添付図面を参照しつつ、本発明の一実施形態について説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る光学素子の概略構成を示す縦断面図である。図1に示すように、本実施形態に係る光学素子10は、透光性樹脂1と、透光性樹脂1に分散分布され、透光性樹脂1とは複屈折性の相違する微小領域部2とを具備して板状に形成されている。また、光学素子10は、透光性樹脂1及び／又は微小領域部2中に、少なくとも1種以上の発光性材料3を含有している（図1では、透光性樹脂1中に発光性材料3を含有している例を図示している）。

【0024】

光学素子10の形状は、少なくとも2面の対向する平坦面を有していれば特に制限はないが、面光源への利用や、全反射効率という観点から、図1に示すように、断面矩形のフィルム状、シート状、或いは、プレート状の形状であることが好ましく、特に、取り扱いが容易である点で、フィルム状に形成することが望ましい。光学素子10の厚みは、好ましくは10mm以下、より好ましくは0.1～5mm、さらに好ましくは0.4mm～2mmとされる。

【0025】

光学素子10の対向する2面101、102は、発光性材料3で発光した光を全反射によって閉じこめる閉じ込め効率の観点より、鏡面に近い平滑性を有することが好ましい。ただし、光学素子10の対向する2面101、102の平滑性が乏しい場合には、別途平滑性に優れた透光性のフィルムやシートを透明な接着剤や粘着剤で透光性樹脂1に貼着し、当該貼着した透光性のフィルムやシートの平滑な表面を全反射界面とすることでも同様の効果が得られる。

【0026】

発光性材料3は、透光性樹脂1及び微小領域部2のいずれか一方、又は、両方に均一に溶解又は分散されていることが好ましい。発光性材料3によって光の散

乱が生じることは望ましくないため、溶解する材料であることがより好ましい。また、発光性材料 3 を分散する場合には、不必要な光の散乱を抑制するという観点から、その分散サイズはできる限り小さい方が好ましい。発光性材料 3 は、例えば、光学素子 10 の形成の際に、透光性樹脂 1 や微小領域部 2 を形成する材料に予め発光材料 3 を必要に応じて他の添加剤と共に配合しておく方法など、適宜な方法によって溶解又は分散させることができる。

【0027】

発光性材料 3 としては、紫外光又は可視光を吸収して、可視光領域の波長の光を励起発光する適宜な材料の 1 種又は 2 種以上を用いることができ、特に制限はない。より具体的には、励起 1 重項からの発光である蛍光や 3 重項からの発光である燐光などを放射する有機染料や無機顔料等からなる蛍光材料や蓄光材料を用いることができる。

【0028】

発光性材料 3 としては、青色、緑色、赤色の発光波長を有する材料をそれぞれ単独で又は混合して用いることが好ましい。例えば、発光性材料 3 を有機蛍光染料（青色蛍光体、緑色蛍光体、赤色蛍光体）とする場合について、以下に具体的に説明する。

【0029】

青色蛍光体として好ましい有機化合物は、溶液状態での蛍光ピーク波長が 380 nm 以上 480 nm 未満であれば特に制限はない。具体的には、特開平 6-203963 号公報に記載されている、スチルベン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体及びトリススチリルアリーレン誘導体の中から選ばれた少なくとも一種を含有させるのが好ましい。その他の好ましい青色蛍光体としては、アントラセン、ペリレン、コロネン等の多環芳香族やそのアルキル置換体が挙げられる。

【0030】

緑色蛍光体として好ましい有機化合物は、溶液状態での蛍光ピーク波長が 480 nm 以上 580 nm 未満であれば特に制限はない。具体的には、緑色蛍光体として、3-(2'-ベンジミダゾリル)-7-N, N-ジエチルアミノクマリン（クマリン 535）、3-(2-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマ

リン（クマリン540）、2, 3, 5, 6-1H, 4H-テトラヒドロ-8-トリフルオロメチルキノリジノ<9, 9a, 1-gh>クマリン（クマリン540A）、3-（5-クロロ-2-ベンゾチアゾリル）-7-ジエチルアミノクマリン（クマリン34）、4-トリフルオロメチル-ピペリジノ[3, 2-g]クマリン（クマリン340）、N-エチル-4-トリフルオロメチル-ピペリジノ[3, 2-g]クマリン（クマリン355）、N-メチル-4-トリフルオロメチル-ピペリジノ[2, 3-h]クマリン、9-シアノ-1, 2, 4, 5-3H, 6H, 10H-テトラヒドロ-1-ベンゾピラノ[9, 9a1-gh]キノリジン-10-オン（クマリン337）等のクマリン化合物、2, 7-ジクロロフルオレセン等のキサンチン色素、テトラセン、キナクリドン化合物等が挙げられる。

【0031】

赤色蛍光体として好ましい有機化合物は、溶液状態での蛍光ピーク波長が580nm以上650nm以下であれば特に制限はない。具体的には、例えば、欧州公開特許第0281381号公報に記載されている赤色発振レーザー色素として用いられるジシアノメチレンピラン誘導体、ジシアノメチレンチオピラン誘導体、フルオレsein誘導体、ペリレン誘導体等が挙げられる。

【0032】

これらの有機化合物は、濃度消光を生じないようにするべく、層を形成する有機化合物（透光性樹脂1又は微小領域部2）に対して、0.1～10モル%、好ましくは0.5～5モル%の割合で含有させることが必要である。なお、光学素子10の作成プロセスや、使用環境での発光効率の低下を考慮すれば、堅牢性に優れた発光材料3を用いることが好ましい。

【0033】

光学素子10は、例えばポリマー類や液晶類等の透明性に優れる適宜な材料の1種又は2種以上を、延伸処理等による適宜な配向処理によって複屈折性の相違する領域が形成される組合せで用いて配向フィルムを得る方法など、適宜な方法で形成することができる。前述したように、発光材料3は、小さなサイズで分散されていることが望ましいため、前記組み合わせる材料の少なくとも一方は、分

散される発光材料 3 と相溶性良く混和するものであることが好ましい。

【0034】

前記材料の組合せ例としては、ポリマー類と液晶類の組合せ、等方性ポリマーと異方性ポリマーの組合せ、異方性ポリマー同士の組合せなどが挙げられる。なお、微小領域部 2 の分散分布性などの点より、相分離する組合せとすることが好ましく、組み合わせる材料の相溶性によって分散分布性を制御することができる。例えば、非相溶性の材料を溶媒によって溶液化する方法や、非相溶性の材料を加熱熔融下に混合する方法など、適宜な方法によって相分離させることができる。

【0035】

前記材料の組合せで延伸処理によって配向処理する場合、ポリマー類と液晶類の組合せ及び等方性ポリマーと異方性ポリマーの組合せでは、任意の延伸温度や延伸倍率によって、異方性ポリマー同士の組合せでは、延伸条件を適宜に制御することによって、それぞれ目的とする光学素子 10 を形成することができる。なお、異方性ポリマーは、延伸方向の屈折率変化の特性に基づいて正負に分類されるが、本実施形態では、正負いずれの異方性ポリマーをも用いることができ、正同士の組合せ、負同士の組合せ及び正負の組合せのいずれをも使用することが可能である。

【0036】

前記ポリマー類の例としては、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレートの如きエステル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体（AS ポリマー類）の如きスチレン系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系乃至ノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きオレフィン系ポリマー、ポリメチルメタクリレーートの如きアクリル系ポリマー、二酢酸セルロースや三酢酸セルロースの如きセルロース系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミドの如きアミド系ポリマーが挙げられる。

【0037】

また、カーボネート系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポ

リフェニレンスルフィド、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン、シリコーン系ポリマー、ウレタン系ポリマー、エーテル系ポリマー、酢酸ビニル系ポリマー、前記ポリマーの混合物、或いは、フェノール系、メラミン系、アクリル系、ウレタン系、ウレタンアクリル系、エポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型又は紫外線硬化型のポリマー類なども前記透明なポリマー類の例として挙げられる。

【0038】

一方、前記液晶類の例としては、シアノビフェニル系、シアノフェニルシクロヘキサン系、シアノフェニルエステル系、安息香酸フェニルエステル系、フェニルピリミジン系、これらの混合物の如き、室温又は高温でネマチック相やスメクチック相を呈する低分子液晶や架橋性液晶モノマーの他、室温又は高温でネマチック相やスメクチック相を呈する液晶ポリマーなどが挙げられる。前記架橋性液晶モノマーは、通常、配向処理した後、熱や光等による適宜な方法で架橋処理されてポリマーとされる。

【0039】

耐熱性や耐久性等に優れる光学素子10を得るという観点では、ガラス転移温度が好ましくは50℃以上、より好ましくは80℃以上、特に好ましくは120℃以上のポリマー類と、架橋性液晶モノマー又は液晶ポリマーとの組合せを用いることが好ましい。前記液晶ポリマーとしては、主鎖型や側鎖型等の適宜なものを用いることができ、その種類について特に限定はない。粒径分布の均一性に優れる微小領域部2の形成性、熱的安定性、フィルムへの成形性、配向処理の容易性などの点より、液晶ポリマーとして、重合度が好ましくは8以上、より好ましくは10以上、特に好ましくは15～5000のものをを用いるのが好ましい。

【0040】

液晶ポリマーを用いた光学素子10は、例えばポリマー類の1種又は2種以上と、微小領域部2を形成するための液晶ポリマーの1種又は2種以上を混合して、液晶ポリマーが微小領域を占める状態で分散含有されたポリマーフィルムを形成し、適宜な方法で配向処理し、複屈折性が相違する領域を形成する方法などに

よって形成することができる。

【0041】

ここで、微小領域部 2 と透光性樹脂 1 との屈折率差について、当該屈折率差が最大値を示す微小領域部 2 の軸方向の屈折率差を Δn_1 とし、前記最大値を示す軸方向に直交する軸方向の屈折率差を Δn_2 及び Δn_3 とする。前記配向処理による屈折率差 Δn_1 、 Δn_2 及び Δn_3 の制御性等の点より、前記液晶ポリマーとしては、ガラス転移温度が 50℃ 以上で、併用のポリマー類（透光性樹脂 1）のガラス転移温度よりも低い温度域でネマチック液晶相を呈するものを用いるのが好ましい。その具体例としては、下記の一般式で表されるモノマー単位を有する側鎖型の液晶ポリマーなどが挙げられる。

一般式： $(-X-)_n$



【0042】

前記一般式において、X は、液晶ポリマーの主鎖を形成する骨格基であり、線状、分岐状、環状等の適宜な連結鎖によって形成されていればよい。その具体例としては、ポリアクリレート類、ポリメタクリレート類、ポリ- α -ハロアクリレート類、ポリ- α -シアノアクリレート類、ポリアクリルアミド類、ポリアクリロニトリル類、ポリフタクリロニトリル類、ポリアミド類、ポリエステル類、ポリウレタン類、ポリエーテル類、ポリイミド類、ポリシロキサン類などが挙げられる。

【0043】

また、Y は、主鎖より分岐するスペーサ基である。屈折率差の制御など光学素子 10 の形成性などの点より、スペーサ基 Y としては、例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、オクチレン、デシレン、ウンデシレン、ドデシレン、オクタデシレン、エトキシエチレン、メトキシブチレンなどとするのが好ましい。一方、Z は、液晶配向性を付与するメソゲン基である。

【0044】

前記ネマチック配向性の側鎖型液晶ポリマーは、前記一般式で表されるモノマ

一単位を有するホモポリマーやコポリマー等の適宜な熱可塑性ポリマーであればよく、特にモノドメイン配向性に優れるものが好ましい。

【0045】

ネマチック配向性の液晶ポリマーを用いた光学素子10は、例えば、ポリマーフィルムを形成するためのポリマー類と、そのポリマー類のガラス転移温度よりも低い温度域でネマチック液晶相を呈し、ガラス転移温度が好ましくは50℃以上、より好ましくは60℃以上、特に好ましくは70℃以上の液晶ポリマーとを混合して、液晶ポリマーが微小領域を占める状態で分散含有されたポリマーフィルムを形成した後、その微小領域部2を形成する液晶ポリマーを加熱処理してネマチック液晶相に配向させ、その配向状態を冷却固定する方法などによって形成することができる。

【0046】

配向処理前の微小領域部2を分散含有するポリマーフィルム（透光性樹脂1）、すなわち、配向処理対象のフィルムは、例えば、キャストイング法、押出成形法、射出成形法、ロール成形法、流延成形法などの適宜な方法によって形成することができる他、モノマー状態で展開し、それを加熱処理や紫外線等の放射線処理などにより重合してフィルム状に製膜する方法などによっても形成することができる。

【0047】

微小領域部2の均等分布性に優れる光学素子10を得るという点では、溶媒を介した形成材の混合液をキャストイング法や流延成形法等によって製膜する方法が好ましい。その場合、溶媒の種類、混合液の粘度、混合液展開層の乾燥速度などによって微小領域部2の大きさや分布性などを制御することができる。微小領域部2の小面積化には、混合液の低粘度化や混合液展開層の乾燥速度の急速化などが有効である。

【0048】

配向処理対象のフィルムの厚みは、適宜に決定すればよいが、一般には、配向処理性などの点より、好ましくは1 μ m～3mm、より好ましくは5 μ m～1mm、特に好ましくは10～500 μ mとされる。なお、フィルムの形成に際して

は、例えば、分散剤、界面活性剤、色調調節剤、難燃剤、離型剤、酸化防止剤などの適宜な添加剤を配合することができる。

【0049】

配向処理は、例えば、1軸、2軸、逐次2軸、Z軸等による延伸処理方法、圧延方法、ガラス転移温度又は液晶転移温度以上の温度で電場又は磁場を印加して急冷し配向を固定化する方法、製膜の際に流動配向させる方法、等方性ポリマーの僅かな配向に基づいて液晶を自己配向させる方法など、配向によって屈折率を制御し得る適宜な方法の1種又は2種以上を用いて行うことができる。従って、得られる光学素子10としては、延伸フィルムとなる場合もあるし、非延伸フィルムとなる場合もある。なお、延伸フィルムとする場合、脆性ポリマーを用いることもできるが、延び性に優れるポリマーを用いるのが好ましい。

【0050】

また、微小領域部2が液晶ポリマーからなる場合には、例えば、ポリマーフィルム中に分散分布する液晶ポリマーがネマチック液晶相等の目的とする液晶相を呈する温度に加熱して熔融させ、それを配向規制力の作用下に配向させて急冷し、配向状態を固定化する方法などによっても配向処理することができる。微小領域部2の配向状態は、光学特性のバラツキ防止などの観点より、モノドメイン状態にあることが好ましい。

【0051】

なお、前記配向規制力としては、例えば、ポリマーフィルムを適宜な倍率で延伸処理する方法による延伸力、フィルム形成時のシェアリング力、電界や磁界など、液晶ポリマーを配向させることができる適宜な規制力を適用でき、その1種又は2種以上の規制力を作用させて、液晶ポリマーを配向処理することができる。

【0052】

光学素子10における微小領域部2以外の部分、つまり透光性樹脂1は、複屈折性を示すものであってもよいし、等方性のものであってもよい。光学素子10の全体が複屈折性を示すものは、フィルム形成用のポリマー類として配向複屈折性のものを用いて、前述した製膜過程における分子配向などによって得ることができる。なお、必要に応じて、例えば、延伸処理等の公知の配向処理を施し、複

屈折性を付与乃至制御することも可能である。また、微小領域部 2 以外の部分が等方性の光学素子 10 は、例えば、フィルム形成用のポリマー類として等方性のものを用いて、そのフィルムを当該ポリマー類のガラス転移温度以下の温度領域で延伸処理する方法などによって得ることができる。

【0052】

前述のように、透光性樹脂 1 と微小領域部 2 とは複屈折性が相違している。具体的には、前述のように、微小領域部 2 と透光性樹脂 1 との屈折率差について、当該屈折率差が最大値を示す微小領域部 2 の軸方向 ($\Delta n 1$ 方向) の屈折率差を $\Delta n 1$ とし、前記最大値を示す軸方向に直交する軸方向 ($\Delta n 2$ 方向、 $\Delta n 3$ 方向) の屈折率差を $\Delta n 2$ 及び $\Delta n 3$ とした場合、後述する全反射の点より、 $\Delta n 1$ は適度に大きいことが好ましく、 $\Delta n 2$ 及び $\Delta n 3$ は小さければ小さいほど良く、できるだけゼロであることが好ましい。本実施形態に係る光学素子 10 は、 $0.03 \leq \Delta n 1 \leq 0.5$ 、 $0 \leq \Delta n 2 \leq 0.03$ 、 $0 \leq \Delta n 3 \leq 0.03$ となるように制御されており、より好ましくは、さらに $\Delta n 2 = \Delta n 3$ とされる。なお、斯かる屈折率差は、使用材料の屈折率や配向処理などによって制御することができる。

【0053】

斯かる屈折率差 $\Delta n 1$ 、 $\Delta n 2$ 及び $\Delta n 3$ とすることにより、光学素子 10 内部に入射した励起光によって励起発光した光の内、 $\Delta n 1$ 方向の直線偏光が強く散乱され、臨界角 (全反射角) よりも小さい角度で散乱されることにより光学素子 10 から外部に出射する光量を増やすことができる一方、それ以外の方向の直線偏光は散乱され難く、全反射を繰り返すことにより、光学素子 10 の内部に閉じ込めることができる。

【0054】

なお、微小領域部 2 の各軸方向と透光性樹脂 1 との屈折率差 ($\Delta n 1$ 、 $\Delta n 2$ 及び $\Delta n 3$) は、透光性樹脂 1 が光学的等方性のものである場合には、微小領域部 2 の各軸方向の屈折率と透光性樹脂 1 の平均屈折率との差を意味し、透光性樹脂 1 が光学的異方性のものである場合には、透光性樹脂 1 の主光軸方向と微小領域部 2 の主光軸方向とが通常は一致しているため、それぞれの軸方向における各

屈折率の差を意味する。

【0055】

Δn_1 方向は、光学素子 10 から出射される直線偏光の振動面に平行であるため、斯かる Δn_1 方向は光学素子 10 の対向する 2 面 101、102 に平行であることが好ましい。なお、2 面 101、102 に平行である限り、 Δn_1 方向は、光学素子 10 を適用する液晶セル等に応じた適宜な方向とすることができる。

【0056】

光学素子 10 における微小領域部 2 は、当該微小領域部 2 における散乱効果の均質性などの点より、できるだけ均等に分散分布していることが好ましい。微小領域部 2 の大きさ、特に散乱方向である Δn_1 方向の長さは、後方散乱（反射）や波長依存性に影響する。光利用効率の向上、波長依存性による着色の防止、微小領域部 2 の視覚化による視認阻害の防止ないし鮮明な表示の阻害防止、さらには製膜性やフィルム強度などの点より、微小領域部 2 の好ましい大きさ、特に Δn_1 方向の長さは、好ましくは 0.05～500 μm 、より好ましくは 0.1～250 μm 、特に好ましくは 1～100 μm である。なお、微小領域部 2 は、通常、ドメインの状態で光学素子 10 内に存在するが、その Δn_2 方向等の長さについては特に限定はない。

【0057】

光学素子 10 中に占める微小領域部 2 の割合は、 Δn_1 方向の散乱性などの点より適宜に決定することができるが、一般には、フィルム強度なども踏まえ、好ましくは 0.1～70 重量%、より好ましくは 0.5～50 重量%、特に好ましくは 1～30 重量%とされる。

【0058】

本実施形態に係る光学素子 10 は、当該光学素子 10 に含有された発光性材料 3 を励起し得る波長の光を出射する光源と組み合わせることにより、偏光面光源を形成することが可能である。光源と光学素子 10 との配置は特に制限はないが、光学素子 10 に効果的に励起光が入射されることが望ましい。斯かる観点より、図 2 に示すように、励起光源 9 を光学素子 10 の側面に配置した構成や、図 3 に示すように、励起光源 9 がエレクトロルミネッセンス素子のような面光源であ

り、その上部に光学素子 10 の平坦面が対向するように配置した構成とするのが好ましい。光学素子 10 は、図 2 に示すように、そのまま配置した状態でも良い他、励起光源 9 や透光性の支持体と、透光性の接着層などを介して一体化された状態としてもよい。さらに効率的に、励起光源からの光を光学素子 10 内へ導くための導光板を設けることも好ましい。前記導光板としては、特に制限はないが、例えば透光性の樹脂よりなる平板や楔形の板や、さらに当該樹脂に反射ドットを設けたものなど、一般に液晶ディスプレイのバックライト用に用いられるものが好適に使用できる。

【0059】

本実施形態に係る光学素子 10 は、単層で形成することができる他、2 層以上を重畳したものとして形成することも可能である。当該光学素子 10 の重畳化により、厚み増加以上の相乗的な散乱効果を発揮させることができる。斯かる重畳体は、散乱効果を増加させる等の点より、 $\Delta n 1$ 方向が各層で平行関係となるように重畳したものが好ましい。重畳数は、2 層以上の適宜な数とすればよい。

【0060】

重畳する光学素子 10 は、 $\Delta n 1$ 、 $\Delta n 2$ 及び $\Delta n 3$ が互いに同じものであっても良いし、異なるものであっても良い。また、各光学素子 10 に含まれる発光性材料 3 についても、同じ材料であっても異なる材料であっても良い。なお、 $\Delta n 1$ 方向等についての各層での平行関係は、前述のように互いに平行であることが好ましいものの、作業誤差によるズレなどは許容される。また、各光学素子 10 内で $\Delta n 1$ 方向等にバラツキがある場合には、その平均方向が平行関係となるように重畳するのが好ましい。

【0061】

光学素子 10 と光源、支持体、導光板等との重畳体や、光学素子 10 同士の重畳体は、全反射界面が最表面となるように、接着層等を介して接着されることにより形成される。接着層としては、例えば、ホットメルト系や粘着系などの適宜な接着剤を用いることができる。反射損を抑制する点より、光学素子 10 との屈折率差が小さい接着層を用いることが好ましく、光学素子 10 の透光性樹脂 1 や微小領域部 2 を形成する樹脂によって接着することも可能である。前記接着剤と

しては、例えば、アクリル系、シリコン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系、ゴム系等の透明な粘着剤など、適宜な接着剤を用いることができ、特に制限はない。ただし、光学特性の変化を防止する点などより、硬化や乾燥に高温プロセスを必要としなかったり、長時間の硬化や乾燥処理を必要としないものが好ましい。また、加熱や加湿の条件下で、浮きや剥がれ等の剥離現象を生じないものが好ましい。

【0062】

従って、メチル基、エチル基、ブチル基等の炭素数が20以下のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸のアルキルエステルと、（メタ）アクリル酸や（メタ）アクリル酸ヒドロキシエチル等の改良成分からなるアクリル系モノマーとを、ガラス転移温度が0℃以下となる組み合わせで共重合した、重量平均分子量が10万以上のアクリル系重合体をベースポリマーとするアクリル系粘着剤などが、接着剤として好ましく用いられる。なお、アクリル系粘着剤は、透明性、耐候性、耐熱性などに優れる利点も有する。

【0063】

光学素子10への接着層の付設は、適宜な方法で行うことができる。具体的には、例えば、トルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒に、粘着剤成分を溶解又は分散させて10～40重量％程度の粘着剤液を調整し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方法によって光学素子10上に直接付設する方法や、或いは、これに準じてセパレータ上に接着層を形成し、それを光学素子10上に移着する方法などが挙げられる。なお、付設する接着層は、異なる組成や種類等のものの重畳層とすることも可能である。

【0064】

接着層の厚さは、接着力等に応じて適宜に決定でき、一般には1～500μmとされる。また、接着層には、必要に応じて例えば天然物や合成物の樹脂類、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉その他の無機粉末等からなる充填剤、顔料、着色剤や酸化防止剤などの適宜な添加剤を配合することも可能である。

【0065】

なお、図2に示す例では、以上に説明したような接着層8を介して光学素子1

0 に平滑性に優れた透光性シート 4 が貼着されており、当該貼着した透光性シート 4 の平滑な表面（上面）が全反射界面とされている。

【0066】

光学素子 10 は、当該光学素子 10 内を光が伝送する過程で、適当に偏光状態が解消される必要があることから、光学素子 10 全体で又は部分的に位相差を有するように構成することが好ましい。なお、基本的には光学素子 10 の遅相軸（ Δn_1 方向の軸）と、散乱されにくい直線偏光の偏光軸（振動面）とは直交関係にあるため、位相差による偏光変換は生じ難いものの、僅かな散乱によって見かけの角度が変化し、偏光変換が生じるものと考えられる。

【0067】

斯かる偏光変換を生じさせる点より、一般には光学素子 10 が 5 nm 以上の面内位相差を有することが好ましいが、当該光学素子 10 の厚みに応じてその値は変化する。なお、斯かる位相差は、光学素子 10 に複屈折性の微粒子を含有させる方法や表面に付着させる方法、透光性樹脂 1 を複屈折性とする方法、それらを併用する方法の他、複屈折性フィルムを一体化積層する方法等、適宜な方法で付与することができる。

【0068】

本実施形態に係る光学素子 10 を適用した偏光面光源においては、光学素子 10 の表裏面のうち一方の面から偏光を効率良く出射させるため、図 2 に示すように、反射層 5 を適宜配置すればよい。図 2 に示す例では、反射層 5 が光学素子 10 の裏面（下面）側に配置されており、光学素子 10 の裏面から出射する光を反射層 5 を介して偏光状態を変化させることなく反転させ、出射光を光学素子 10 の表面に集中させて輝度を向上させることが可能である。

【0069】

反射層 5 としては、偏光状態を維持させる点より、鏡面であることが好ましく、そのため金属や誘電体多層膜からなる反射面とするのが好ましい。斯かる金属としては、例えば、アルミニウム、銀、クロム、金、銅、錫、亜鉛、インジウム、パラジウム、白金、或いはそれらの合金など、適宜な金属を用いることができる。

【0071】

反射層 5 は、蒸着による金属薄膜の付設層等として光学素子 10 に直接密着させることもできるが、完全反射は困難であり、当該反射層 5 による若干の吸収が生じる。従って、光学素子 10 内を伝送する光に全反射が繰り返される点を考慮すると、直接密着させたのでは反射層 5 による吸収損失が懸念されるため、これを防止するべく、光学素子 10 と反射層 5 とは、単に重ねて置くだけの配置（つまり両者の間には空気層が介在することになる）とするのが好ましい。

【0070】

従って、反射層 5 としては、例えば支持基材にスパッタリングや蒸着等によって金属薄膜を付設した反射板や、金属箔や金属の圧延シートなどの板状のものをを用いるのが好ましい。前記支持基材としては、ガラス板や樹脂シートなどの適宜なものを用いることができる。特に、反射層 5 としては、反射率、色味、取扱性などの点より、銀やアルミニウム等を樹脂シートに蒸着したものが好ましく用いられる。

【0071】

一方、誘電体多層膜からなる反射層 5 としては、例えば特表平 10-5113 22 号公報に記載のフィルムなどを適宜用いることが可能である。

【0072】

なお、反射層 5 は、図 2 に示すように光学素子 10 の裏面に配置する他、光学素子 10 の表面や側面、導光板を配置する場合には、その表裏面や側面など、必要に応じて適宜な場所に配置すれば良い。

【0073】

図 2 に示すように、本実施形態に係る光学素子 10 を適用した偏光面光源において、光学素子 10 からの光の取り出し面側（上面側）には、偏光維持性のレンズシート 7 や光拡散層 6 を配置することができる他、波長カットフィルター（図示せず）や位相差フィルム（図示せず）などを適宜配置することも可能である。

【0074】

レンズシート 7 は、光学素子 10 からの出射光（直線偏光）を、その偏光度を維持しつつ光路制御し、視認に有利な正面方向への指向性を向上させ、散乱性の出射光の強度ピークを正面方向とすることなどを目的とする。

【0075】

レンズシート7としては、一方の面（裏面）より入射した散乱光を光路制御し、他方の面（表面）よりシート面に垂直な方向（正面方向）に効率良く出射し得る適宜なものを用いることができ、特に限定はない。従って、偏光維持性の点を除き、例えば特開平5-169015号公報に記載されているような従来のいわゆるサイドライト型導光板で使用される各種のレンズ形態を有するいずれのレンズシートをも用いることができる。

【0076】

レンズシート7としては、例えば、好ましくは80%以上、より好ましくは85%以上、特に好ましくは90%以上の全光線透過率を示し、クロスニコル間に配置した場合に、偏光解消による漏れ光の透過率が、好ましくは5%以下、より好ましくは2%以下、特に好ましくは1%以下であるが如く、光透過度に優れると共に、出射光の偏光特性が解消されないものを用いるのが好ましい。

【0077】

一般に、偏光の解消は複屈折や多重散乱によって生じることから、偏光維持性を示すレンズシート7は、例えば、複屈折を低減することや、内部で伝送される光の平均反射（散乱）回数を減らすことなどによって達成できる。具体的には、例えば、前述した光学素子10に使用するポリマーとして例示した、三酢酸セルロース系樹脂、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、ノルボルネン系樹脂のような複屈折率の小さい樹脂（光学的等方性の良好な樹脂）を1種又は2種以上用いて、偏光維持性を示すレンズシート7を作成することができる。

【0078】

レンズシート7としては、例えば、屈折率が相違する樹脂を含有することもある透明な樹脂基材の表面又は内部に光重合体等を介して屈折率を制御した凸レンズ型や屈折率分布型（GI型）のレンズ領域（特に微小なレンズ領域）を多数形成したもの、透明な樹脂基材に設けた多数の貫通孔に屈折率が相違する重合体を充填してレンズ領域を形成したもの、或いは、多数の球状レンズを単層配置してそれを薄膜で固定したものなど、適宜なレンズ形態を有するものとすることができる。しかしながら、屈折率の相違による光路制御の点などより、図2に示すよ

うに、レンズシート7の表面に凹凸構造からなるレンズ形態71を有するものが好ましい。

【0079】

斯かるレンズ形態71を形成する凹凸構造としては、レンズシート7を透過した光の光路を制御してその透過光を正面方向に集光する機能を発揮するものであれば良く、例えば、断面三角形等の線状の溝や突起をストライプ状や格子状に多数配列したもの、或いは、三角錐、四角錐、その他の多角錐、円錐等の底面形状を有する錐体状の微小突起を点状に多数配列したものなどを挙げることができる。なお、上記線状又は点状の凹凸構造は、球状レンズ、非球面レンズ、半円筒レンズなどであってもよい。

【0080】

線状又は点状の凹凸構造を有するレンズシート7は、例えば、所定の凹凸構造が形成されるように形成した型に、樹脂液や樹脂形成用のモノマーを充填し、必要に応じて重合処理して前記型の凹凸構造を転写する方法や、前記型に樹脂シートを加熱圧着してその凹凸構造を転写する方法など、適宜な方法で形成することができる。なお、レンズシート7は、支持シートにレンズ形態を付加したもののよう、同種又は異種の樹脂層の2層以上の重畳層として形成しても良い。

【0081】

レンズシート7は、光学素子10の光出射側に、1層又は2層以上配置することができる。2層以上配置する場合、各レンズシート7は同じものであっても良いし、異なるものであっても良いが、全体として偏光維持性を保持することが好ましい。レンズシート7を光学素子10に隣接させて配置する場合には、前述した反射層5の場合と同様に、光学素子10との間に空隙が生じるように、つまり両者の間に空気層を介在させて配置することが好ましい。また、その空隙は、全反射の点より、入射光の波長よりも十分に大きいことが好ましい。

【0082】

なお、レンズシート7のレンズ形態が線状の凹凸構造からなる場合には、正面方向への光路制御等の点より、その線方向が光学素子10の光軸方向（出射偏光の振動面方向）と平行状態又は直交状態となるように配置することが好ましい。

また、斯かるレンズシート 7 を 2 層以上配置する場合には、光路制御の効率の点より、上下の層で線方向が交差するように配置することが好ましい。

【0083】

光拡散層 6 は、光学素子 10 からの出射光の偏光度を維持しつつ拡散させて発光を均一化したり、レンズシート 7 の凹凸構造が視覚化されるのを緩和したりして、視認性を向上させることなどを目的とする。

【0084】

光拡散層 6 としては、前述したレンズシート 7 と同様に、光透過度に優れると共に、出射光の偏光特性を維持するものを用いるのが好ましい。従って、光拡散層 6 は、レンズシート 7 について例示したような複屈折率の小さい樹脂を用いて形成するのが好ましく、例えば、その樹脂中に透明粒子を分散含有させたり、表面に微細凹凸構造を有する樹脂層とすること等により、偏光維持性を示す光拡散層 6 を形成することができる。

【0085】

なお、前述した樹脂中に分散含有させる透明粒子としては、例えば、シリカ、ガラス、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性を有することもある無機系微粒子、或いは、アクリル系ポリマー、ポリアクリロニトリル、ポリエステル、エポキシ系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、シリコーン系樹脂、ベンゾグアナミン、メラミン・ベンゾグアナミン縮合物、ベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド縮合物のような架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などが挙げられる。

【0086】

また、前記透明粒子としては、1 種又は 2 種以上を用いることができ、その粒径は、光の拡散性やその拡散の均等性などの点より、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ とするのが好ましい。一方、粒形は任意であるものの、一般には（真）球形やその 2 次凝集体などが用いられる。また、特に、偏光維持性の点より、樹脂との屈折率比が $0.9 \sim 1.1$ の透明粒子を用いるのが好ましい。

【0087】

以上に説明した透明粒子含有の光拡散層 6 は、例えば、樹脂の熔融液に透明粒子を混合してシート等に押出し成形する方法、樹脂の溶液やモノマーに透明粒子を配合しシート等にキャストイングして必要に応じ重合処理する方法、透明粒子含有の樹脂液を所定面や偏光維持性の支持フィルム等に塗工する方法など、公知の適宜な方法によって形成することができる。

【0088】

一方、表面に微細凹凸構造を有する光拡散層 6 は、例えば、サンドブラスト等によるバフ処理やエンボス加工等によって樹脂からなるシートの表面を粗面化する方法、樹脂シートの表面に突起を有する透光性材料の層を形成する方法など、適宜な方法で形成することができる。ただし、空気等の気泡や酸化チタン微粒子など、樹脂との屈折率差が大きい凹凸（突起）を形成する方法は、偏光を解消し易いため好ましくない。

【0089】

光拡散層 6 における表面の微細凹凸構造は、光の拡散性やその拡散の均等性などの点より、入射光の波長以上で且つ $100\mu\text{m}$ 以下の表面粗さを有し周期性の無い凹凸からなるものが好ましい。

【0090】

なお、上記した透明粒子含有型や表面微細凹凸型の光拡散層 6 の形成に際しては、特にその樹脂からなるベース層に、光弾性や配向による位相差の増加が生じることを抑制することが偏光維持性の点より好ましい。

【0091】

光拡散層 6 は、板状物等による独立層として配置することもできる一方、レンズシート 7 に密着一体化した従属層として配置することも可能である。光拡散層 6 の配置位置が光学素子 10 に隣接する場合には、レンズシート 7 の場合と同様に、光学素子 10 との間に空隙が生じるように配置することが好ましい。なお、2 層以上の光拡散層 6 を配置する場合、各光拡散層 6 は同じものであっても良いし、異なるものであっても良いが、全体として偏光維持性を保持することが好ましい。

【0092】

前述した波長カットフィルターは、励起光源 9 からの直接光が、本実施形態に係る偏光面光源で照明される液晶表示素子などに進入することを防止する目的で用いられる。特に、励起光が紫外線である場合には、紫外線による液晶や偏光板の劣化を防止する必要があるため、波長カットフィルターが好適に用いられる。また、波長カットフィルターは、不必要な波長の可視光線を排除する目的で用いることもできる。

【0093】

前記波長カットフィルターとしては、例えば、可視光に対して透光性を有する樹脂に、目的とする波長を吸収する材料（サリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤など）を分散したり塗布したフィルムや、透光性のフィルム上にコレステリック液晶を敷設したフィルムの他、誘電体多層膜の反射によって目的波長の光を反射させるものなどが挙げられる。また、波長カットフィルターを別途設けず、光学素子 10 やその他の光学部材に例えば紫外線吸収剤などを配合して波長カットの機能をもたせることも可能である。

【0094】

前述した位相差フィルムは、光学素子 10 から出射された直線偏光を任意の偏光状態へ変換する目的で用いられる。例えば、位相差フィルムとしての $1/4$ 波長板をその遅層軸方向が出射される直線偏光と 45° の角度となるように配置して円偏光に変換したり、位相差フィルムとして $1/2$ 波長板を用いて、出射される直線偏光の偏光軸を回転させることなどが可能である。

【0095】

前記位相差フィルムとしては、一般に液晶セルの補償に用いられるようなポリマーフィルムによって構成されるものや、透光性のフィルム上に液晶ポリマーなどを配向して敷設したものなど、任意のものを用いることができる。

【0096】

以上に説明したレンズシート 7、光拡散層 6、波長カットフィルターなどは、それぞれ単層で又は積層して用いることができる。さらに、上部に配置される液晶表示素子などと接着層等を介して密着させることも可能である。ただし、前述

した凹凸構造を有するレンズシート 7 や表面微細凹凸型の光拡散層 6 の場合には、液晶表示素子との間に空隙を設けた配置が好ましい。

【0097】

また、レンズシート 7、光拡散層 6、波長カットフィルター等は、偏光を効率良く取り出すという観点より、光学素子 10 内での臨界角条件の制御を妨げないようにするべく、光学素子 10 との間に空隙を介して配置されることが好ましい。

【0098】

以上に説明した本実施形態に係る光学素子 10 及び当該素子を適用した偏光面光源は、励起光源 9 より入射した光を用いて、光学素子 10 から直線偏光として出射し得ると共に、その偏光方向（振動面）を制御可能であるため、例えば、液晶表示装置など直線偏光を利用する種々の装置や用途に好適に用いることが可能である。

【0099】

【実施例】

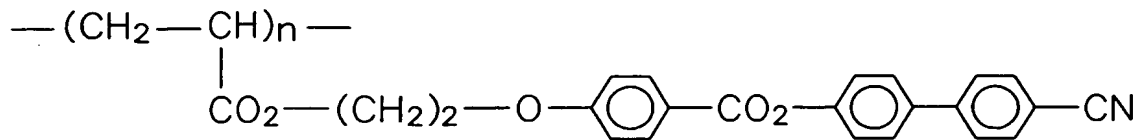
以下、実施例及び比較例を示すことにより、本発明の特徴をより一層明らかにする。

【0100】

<実施例 1>

ノルボルネン系樹脂（JSR社製、アートン、ガラス転移温度 182℃）950部（重量部、以下同じ）、下記の化学式で表される液晶ポリマー（ガラス転移温度 80℃、ネマチック液晶化温度 100～290℃）50部、3-（2-ベンゾチアゾリル）-7-ジエチルアミノクマリン（クマリン 540）2部を溶解させた 20 重量%ジクロロメタン溶液を用いてキャスト法により厚み 100 μ m のフィルムを形成し、それを 180℃で 3 倍に延伸処理したのち急冷して光学素子を形成した。

【化 1】



【0101】

前記光学素子は、ノルボルネン系樹脂からなる透明フィルム中に液晶ポリマーが延伸方向に長軸な状態ではほぼ同じ形状のドメイン状に分散したものであり、屈折率差 Δn_1 が0.23で、 Δn_2 及び Δn_3 がそれぞれ0.029であった。なお、斯かる屈折率差の測定に際しては、ノルボルネン系樹脂を単独で上記と同条件により延伸処理したものと、前記液晶ポリマーを単独で配向膜上に塗布し配向固定したものについて、それぞれアッペ屈折率計により屈折率を測定し、それらの差を前記 Δn_1 、 Δn_2 及び Δn_3 として算出した。クマリンは、ノルボルネン系樹脂に溶解した形で存在していた。また、微小領域部（液晶ポリマーのドメイン）の平均径を偏光顕微鏡観察による位相差に基づく着色によって測定したところ、 Δn_1 方向の長さが約 $5\mu\text{m}$ であった。

【0102】

<実施例 2>

クマリンの代わりに、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムの微粉末を分散混合した点を除き、実施例1に準じて光学素子を形成した。屈折率差 Δn_1 、 Δn_2 及び Δn_3 は、実施例1と同じ値であった。

【0103】

<実施例 3>

実施例1の光学素子とガラス板（厚み3mm）とをアクリル粘着剤を用いて貼り合せた後、当該ガラス板の貼り合せ面とは反対側の面に、ポリエチレンテレフタレートシートに銀蒸着を施した鏡面反射シートを配置し、斯かる積層体の一側面にブラックライト蛍光灯冷陰極管を鏡面反射シートからなるランプリフレクタによって固定して偏光面光源を形成した。

【0104】

<比較例>

液晶ポリマーを配合しなかった点を除き、実施例 1 に準じて光学素子を形成した。

【0 1 0 5】

<評価>

実施例 1、2 及び比較例の光学素子に、ブラックライト蛍光灯（中心波長 3 6 0 n m）を照射すると、それぞれ中心波長 5 0 5 n m 及び中心波長 5 2 5 n m の緑色の発光が確認された。市販の偏光子（偏光度 = 9 9 . 9 9）を用いて、発光した光の $\Delta n 1$ 方向及び $\Delta n 2$ 方向の各直線偏光成分の出射強度を測定したところ、比較例の光学素子ではほぼ 1 : 1（延伸方向を $\Delta n 1$ 方向とした）であり、直線偏光が出射されなかったのに対し、実施例 1 の光学素子では 6 : 1、実施例 2 の光学素子では 4 : 1 の割合で直線偏光が出射していることが分かった。

【0 1 0 6】

また、実施例 3 の偏光面光源は、光学素子の $\Delta n 1$ 方向の直線偏光が面状に発光していることが分かった。

【0 1 0 7】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係る光学素子によれば、従来のように透光性樹脂に反射ドット等からなる特別の光出射手段を設ける必要が無く、入射した励起光によって光学素子内部（発光性材料）で発光した光を、所定の振動面を有する直線偏光として外部に出射することが可能である。また、光学素子の設置角度に応じて、直線偏光の偏光方向（振動面）を任意に設定可能であるという優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の一実施形態に係る光学素子の概略構成を示す縦断面図である。

【図 2】 図 2 は、図 1 に示す光学素子を適用した偏光面光源の概略構成例を示す縦断面図である。

【図 3】 図 3 は、図 2 に示す偏光面光源において他の励起光源を用いた場合

の概略構成例を部分的に示す縦断面図である。

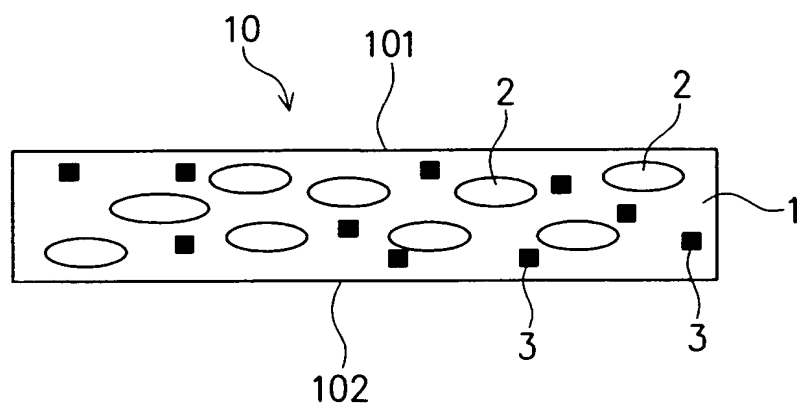
【符号の説明】

- 1 …透光性樹脂 2 …微小領域部 3 …発光性材料 4 …透光性シート
5 …反射層 6 …光拡散層 7 …レンズシート 8 …接着層
9 …励起光源 10 …光学素子

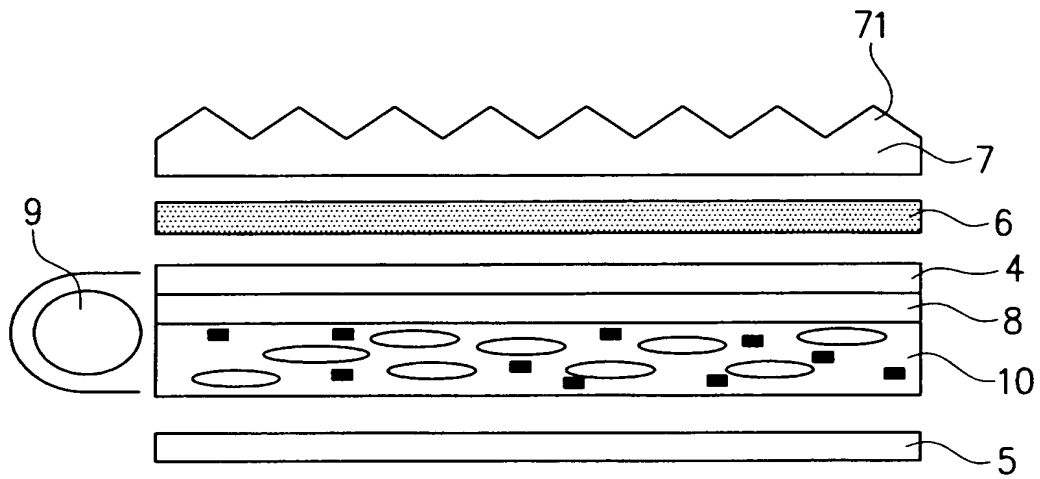
【書類名】

図面

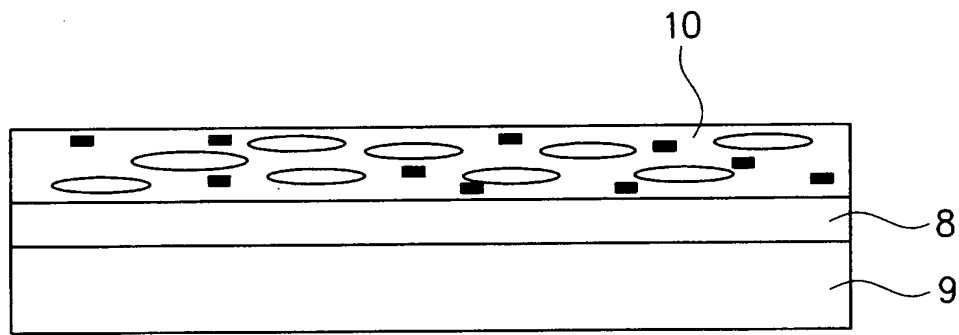
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入射光を介して励起発光した光を、表裏面の少なくとも一方から所定の振動面を有する直線偏光として出射し得ると共に、その偏光方向も任意に制御可能な光学素子を提供する。

【解決手段】 光学素子 1 0 は、透光性樹脂 1 と、透光性樹脂 1 に分散分布され、透光性樹脂 1 とは複屈折性の相違する微小領域部 2 とを具備して板状に形成されており、透光性樹脂 1 及び／又は微小領域部 2 中に、少なくとも 1 種以上の発光性材料 3 を含有することを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 7 7 1 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 6 4]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

氏 名

日東電工株式会社